

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA5-191811

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05191811 A

(43) Date of publication of application: 30.07.93

(51) Int. Cl

H04N 9/093

H04N 5/335

(21) Application number: 04002089

(71) Applicant: HITACHI DENSHI LTD

(22) Date of filing: 09.01.92

(72) Inventor: AKIYAMA TOSHIYUKI

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE

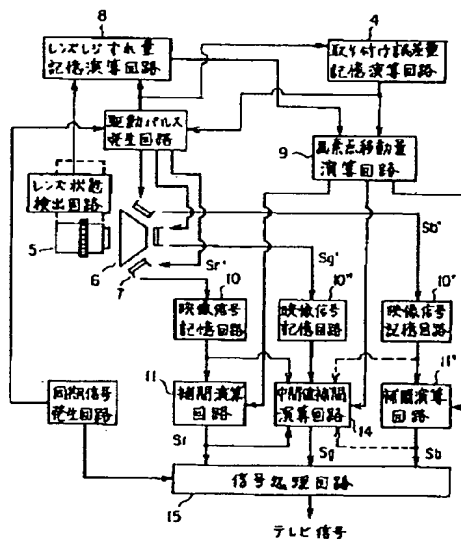
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To make it possible to obtain a corrected picture with a high resolution by determining the value of a video signal of a position which is deviated from a picture element point necessary for the correction of the deviation of a registration by using a video signal of plural solid-state image pickup elements.

**CONSTITUTION:** A deviation correction value is determined by inputting a video signal storage circuit 10, a signal  $Sr'$  stored in this circuit and a signal  $Sg'$  in an intermediate value interpolation arithmetic circuit 14 and by interpolating the value of a video signal in a point existing between the element point of the signal  $Sg'$ . The deviation correction value is combined with the value of the video signal of each picture element of the signal  $Sg'$  and a signal  $Sg$  with a high resolution having twice as many as the point of the picture element of the signal  $Sg'$  is determined. Subsequently, signals  $Sr$ ,  $Sb$  for which the deviations of registrations are corrected by interpolation arithmetic circuits 11, 11' and a signal  $Sg$  interpolated and made into high resolution are inputted in a signal processing circuit 15 and are outputted after converting them into TV signals. Thus, the signal value of a position which is not included in the signal is interpolated by using the signals  $Sg'$ ,  $Sr$  obtained from two solid-state image

pickup elements which receive different color light with each other and by determining the value of the video signal at a point existing between the position of the picture element of a solid-state image pickup element.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



JPA5-191811

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-191811

(43) 公開日 平成5年(1993)7月30日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>H04N 9/093  
5/335

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8943-5C

P 4228-5C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全11頁)

(21) 出願番号 特願平4-2089

(22) 出願日 平成4年(1992)1月9日

(71) 出願人 000005429

日立電子株式会社

東京都千代田区神田須田町1丁目23番2号

(72) 発明者 秋山 俊之

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助 (外1名)

(54) 【発明の名称】 撮像装置

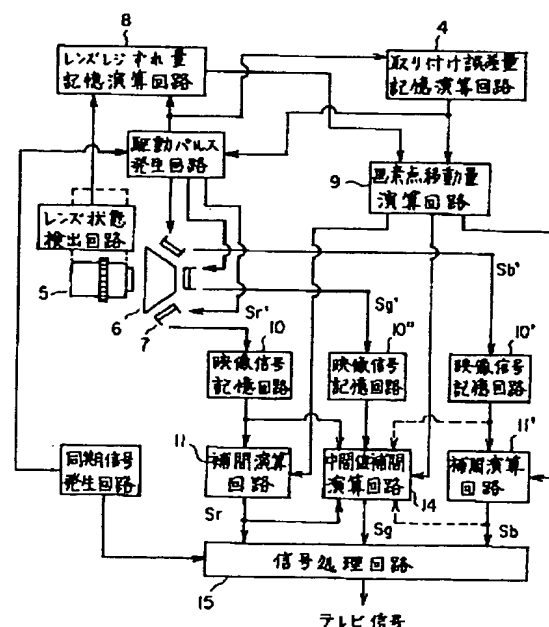
(57) 【要約】

【目的】複数の固体撮像素子の各画素位置を互いにずらし、一つの固体撮像素子で得られる解像度を越える解像度の画像が得られるように構成した多板式固体テレビカメラにおけるレジストレーションのずれを補正する。

【構成】レジずれの補正に必要な、画素点から外れた位置の映像信号値を、複数の固体撮像素子の映像信号を用いて内挿して求める。

【効果】一つの固体撮像素子の映像信号毎に補正する通常のレジずれ補正に比べ、二倍以上の画素点からなる二板以上の固体撮像素子の映像信号を用いて内挿した値を用いて補正するので、高解像度の補正画面が得られる。

第1の実施例の回路構成例 (図1)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光学レンズと前記光学レンズを通った光を電気信号に変換する複数の撮像素子をもつ撮像装置において、前記複数の撮像素子から得られる映像信号の内、注目する点に隣接する一定個数の画素点の映像信号値を取り出し、前記取り出した一定個数の映像信号値に、 $M \times N$  ( $M$ ,  $N$ は正整数)のマトリックス演算等の一定の演算を施す回路を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】請求項1において、前記光学レンズの色収差や前記撮像素子の取り付け誤差等による、注目する点における像のずれ量に応じた一定の演算を、取り出した一定個数の映像信号値に加えることにより、前記像のずれを補正することを特徴とする撮像装置。

【請求項3】請求項1において、一つの撮像素子の画素数から決まるクロック周波数を $f_c$ 、また前記各撮像素子の映像信号を $S1'$ ,  $S2'$ ,  $S3'$ , ...とすると、複数の映像信号 $S1'$ ,  $S2'$ ,  $S3'$ , ...の、周波数 $f_c/2$ より低い周波数帯域の映像信号成分 $S1L$ ,  $S2L$ ,  $S3L$ , ...の信号レベルの比で決まる一定の定数 $p1$ ,  $p2$ ,  $p3$ , ...を、前記複数の映像信号 $S1'$ ,  $S2'$ ,  $S3'$ , ...に掛けた映像信号値 $S1'' (= p1 \times S1')$ ,  $S2'' (= p2 \times S2')$ ,  $S3'' (= p3 \times S3')$ , ...を算出する回路部と、前記算出した映像信号値 $S1''$ ,  $S2''$ ,  $S3''$ , ...の内の、注目する点に隣接する一定個数の画素点の映像信号値を取り出し、前記注目する点の位置、前記各映像信号に対するレジのずれ量等の値で決まる一定の演算を施す回路部、あるいは前記映像信号 $S1'$ ,  $S2'$ ,  $S3'$ , ...の少なくとも一つの映像信号に、エンハンス等のマトリックス演算を施す回路部の内の、少なくとも一つの回路部をもつことを特徴とする撮像装置。

【請求項4】光学レンズと前記光学レンズを通った光を電気信号に変換する三つ以上の固体撮像素子をもつ撮像装置において、前記三つ以上の固体撮像素子を有する撮像装置を、入射光の緑色の光成分(以下G光と記す)を二つの固体撮像素子で受光し、前記二つの固体撮像素子の受光面上での画素位置が、ほぼ $1/2$ 画素互いにずれた位置になるように固定する、また前記入射光の他の光成分(以下R光とB光と記す)は、水平方向の各画素上に赤と青の色フィルタを交互に形成した第三の固体撮像素子で、あるいはR光、B光毎に独立した二つの固体撮像素子で受光するように構成すると共に、少なくともR光の信号 $Sr'$ とB光の信号 $Sb'$ に $M \times N$  ( $M$ ,  $N$ は正整数)のマトリックス演算等の一定の演算を施す回路部をもつことを特徴とする撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の固体撮像素子の各画素位置を互いにずらし、一つの固体撮像素子で得られる解像度を越える解像度の画像が得られるように構成した多板式固体テレビカメラにおけるレジストレーショ

ンのずれを補正するための補正演算回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、放送局などでは、固体撮像素子を用いた多板式固体テレビカメラが多く用いられるようになってきた。しかし、現状では固体撮像素子の解像度が不足(水平方向の画素数が不足)している。この解像度の不足を補う方法の一つとして、通常、以下に説明する空間画素ずらし方式が採用されている。すなわち、入射光の緑色成分(以下G光と記す)の信号 $Sg'$ を受ける固体撮像素子(以下G素子と記す)と、赤色成分と青色成分(以下R光、B光と記す)の信号 $Sr'$ ,  $Sb'$ を受ける固体撮像素子(以下R素子、B素子と記す)を、各固体撮像素子の画素の受光面上での位置関係が、図9に示すように互いに水平方向に $1/2$ 画素ずれた位置に来るように固定する。

【0003】各固体撮像素子から出力した映像信号には、各々の固体撮像素子の画素点の空間的な位置のずらし量に相当する時間の、アナログ遅延回路による時間補正を施す。そして時間を補正した映像信号を、通常のテレビカメラと同様の輝度信号マトリックス回路に通し、NTSC方式等のテレビ方式で必要になる輝度信号 $Y$ を作る。固体撮像素子の水平画素数で決まるクロック周波数を $f_c$ とすると、一つの固体撮像素子から得られる信号 $Sg'$ の周波数分布は、図10の1,  $1'$ , ...のようになる。画素をずらさない方式では、1次の高調波成分 $1'$ が低い周波数領域に折り返って生じる偽信号を低減するため、信号 $Sg'$ を図10の2に示す様な特性をもつ低域フィルタに通し、 $0.5 f_c$ で高周波成分をカットした信号を使って輝度信号 $Y$ を算出する。

【0004】しかし、R素子とB素子の画素位置を、図9に示すようにG素子の画素位置に対して $1/2$ 画素分ずらすと、その信号 $Sr'$ ,  $Sb'$ の周波数分布は図11の3,  $3'$ , ...のようになる。すなわち、その一次の高調波成分 $3'$ の位相は、信号 $Sg'$ の一次の高調波成分 $1'$ に対して $180$ 度ずれた分布をもつようになる。そして信号 $Sg'$ ,  $Sr'$ ,  $Sb'$ に一定の係数値を掛けて加算して求めた輝度信号 $Y$ では、信号 $Sg'$ と信号 $Sr'$ ,  $Sb'$ の一次の高調波成分が互いに打ち消し合い、偽信号が低減されるようになる。そのため、低域フィルタの特性を図10の2から $2'$ へと、約二倍に広げることができる。従って、一つの固体撮像素子の映像信号の解像度の約二倍の解像度の映像信号を得ることができる(テレビ学会技報, TEBS87-14; Vol. 11, No. 13, pp. 13('87))。

【0005】一方、複数の撮像素子(撮像管あるいは固体撮像素子)を用いる場合、各撮像素子から得られる像の位置が互いにずれると二重像になる。そして色のにじみや解像度の低下を引き起こし、画質を劣化させてしまう。このような像のずれ(以下レジずれと記す)は、撮像素子の取り付け誤差だけでなく、光学レンズの色収差等によっても生じる。すなわち、図12に例示するよう

に、R素子の受光面上において、レジずれが無い理想的な光学系を用いた場合に画素位置 $a_0$ に結像すべき像の位置は、レジずれのために $a_0'$ 点にずれる。しかもこのときのずれ量は光学レンズの絞りやズーム比等の値で変化するため、機械精度だけでこのレジずれを防ぐのは難しい。

【0006】このレジずれを電氣的に補正する方法が既に提案されている(特開平2-79685号公報)。この回路構成を図13に示す。なお、多くのテレビ方式では飛び越し走査方式(インターレース走査方式)を採用しているが、説明の混乱を避けるため、以下全てノンインターレース走査を仮定して説明する。

【0007】図中の取り付け誤差量記憶演算回路4は、光学レンズ5に対する固体撮像素子7の取り付け誤差に関する情報(平行移動誤差量、回転角等)を記憶する回路である。また、レンズレジずれ量記憶演算回路8は、入射光の色とレンズ状態パラメータ値(レンズのズーム比Z、絞り値F、被写体距離L等)によって複雑に変化する像のずれ量(通常信号 $S_g'$ の像に対する信号 $S_r'$ 、 $S_b'$ の像のずれ量)を演算し、記憶する回路である。画素点移動量演算回路9は、取り付け誤差量記憶演算回路4とレンズレジずれ量記憶演算回路8に記憶してあるデータ、及び光学レンズ5から時々刻々と出力されるレンズ状態パラメータ等のデータを基に、画面上の各画素点に対する最終的なずれ量を求める回路である。

【0008】図13において、プリズム6によってR光、G光、B光の3色の光束に分けられた入射光は、各々の固体撮像素子7によって電気信号に変換した後、出画の画素点位置にあわせ、順次、映像信号記憶回路10、10'、10'に記憶する。ところで、例えば、図12のR素子の像の位置を補正すると、R素子の $b_0$ 等の画素の位置は、逆に図14の点 $b_0'$ のように点 $a_0$ 等のG素子の画素の位置からずれた位置に来る。そこで補間演算回路11では、画素点移動量演算回路9で求めたずれ量と、R素子の $b_0$ 等の画素で検出し映像信号記憶回路10に記憶しておいた信号 $S_r'$ を用い、 $M \times N$ のマトリックス演算等の内挿演算を実行する。そしてG素子の各画素点位置での信号 $S_r'$ に対する補正信号値 $S_r$ を求める。この補正信号値 $S_r$ を、同様に求めた信号 $S_b'$ の補正信号 $S_b$ 、及び映像信号記憶回路10'で時間調整された信号 $S_g$ (信号 $S_g'$ 自身にも歪補正を加えても良い)と共に信号処理回路12に入力し、テレビ信号に変換して出力する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、空間画素ずらし方式による三枚式カメラにおいて、図13の従来のレジずれの補正演算回路をそのまま用いると、信号 $S_r'$ と $S_b'$ の一次の高調波成分は基本波成分3とは逆方向にずれ補正される。そのため図15に示すように、その位相は信号 $S_g'$ の一次の高調波成分に対して180度ずれ

た分布にならない。レジのずれ量によっては信号 $S_g'$ の一次の高調波成分と同相になり、お互いに重なり合うため、かえって大きな偽信号が発生することになる。また、この偽信号を低減するために光学フィルタを用いると、高域の空間周波数成分を落とすことになるため、所要の解像度の画像が得られなくなるという問題が生じる。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための本発明による第一の手段を用いた撮像装置は、以下の様な内挿演算を施す中間値補間演算回路を用いて構成する物である。すなわち、レジずれ補正で必要になる空間位置、あるいは高解像度化するのに必要な画素点間の中間位置(注目する点)に隣接する $M \times N$ ( $M$ ,  $N$ は正整数)等の一定個数の画素点を、一つの固体撮像素子の画素点だけでなく、複数の固体撮像素子の画素点の中から選ぶ。そして選んだ一定個数の画素点の映像信号値に、 $M \times N$ のマトリックス演算等の一定の演算を施し、レジずれを補正するのに必要な点等の注目する点の映像信号値を求める中間値内挿演算回路を用いる。例えば、空間画素ずらし方式におけるG光を受ける固体撮像素子と、R光を受ける固体撮像素子の二つの固体撮像素子の画素の中から、注目する点に隣接する画素を選ぶ。そして注目する点の映像信号値を、この選んだ画素の映像信号値を用いて内挿して求めるようにする。

【0011】また、本発明による第二の手段による撮像装置は、多板式固体テレビカメラの方式としてデュアルグリーン方式('85テレビ全大、4-5, pp. 95)を採用し、得られた信号 $S_r'$ と信号 $S_b'$ に対してレジずれ補正を施すようにテレビカメラを構成する物である。すなわち、入射したG光は、互いに水平方向に1/2画素ずらしで固定した二つの固体撮像素子で受け、信号 $S_g'1$ 、 $S_g'2$ として出力する。また、第三の固体撮像素子の各画素には、水平方向に赤と青の色フィルタを交互に形成し、各色フィルタ位置の画素から各々R光に対する信号 $S_r'$ とB光に対する信号 $S_b'$ を得て出力する方式を採用する。そして第三の固体撮像素子から得た信号 $S_r'$ と信号 $S_b'$ に対し、各々のレジずれ補正を施すようにする。

【0012】

【作用】本発明による第一の手段を用いた撮像装置では、互いに画素位置をずらした二つの固体撮像素子で得た、実行的に約二倍の画素数をもつ映像信号を用いて内挿演算を施す事になる。そのためこの内挿演算で得た映像信号値を用いてレジずれ補正を施した映像信号からは、使用している固体撮像素子の二倍の画素数をもつ固体撮像素子で得た映像信号とほぼ同程度に高解像度で、しかもレジずれを補正された良好な映像を得ることが出来る。

【0013】また、デュアルグリーン方式では、互いに画素位置をずらした二つの固体撮像素子で同色成分の信

号を受け、この映像信号から高域成分を得るように構成されている。そのため本発明による、デュアルグリーン方式を採用する第二の手段を用いた撮像装置では、残りの固体撮像素子から得られた信号にレジズレ補正を施した各信号の解像度がやや劣っていても、高解像度でしかもレジズレを補正された良好な映像を得ることができる。

#### 【0014】

【実施例】本発明の第一の実施例による撮像装置の回路構成例を図1に示す。図1の回路は、中間値補間演算回路14を新たに設けた点が、図13の従来の回路と異なる。図2はこの中間値補間演算回路14の、さらに詳しい回路構成例を示したものである。像の位置を補正し

$$xc0 = (xb0 \times d y b1 + x b1 \times d y b0) / (d y b0 + d y b1) \quad (\text{数} 1)$$

で求める。また、その点c0の映像信号値を、点b0', b1'あるいはさらにその前後の点... b-1', b2'...等の、点c0に近接するN点の映像信号値から内挿して求める。

【0015】図2のh方向内挿演算回路21は、V補間演算回路20で求めた点... c-1, c0, c1, ...の映像信号値Sr'とG光の信号Sg'から、信号Sg'の画素点... a-1, a0, a1, ...の間の点... a-0.5, a0.5, a1.5, ...における映像信号値を内挿して求める回路である。この映像信号値は、各点でのR信号とG信号のレベルの比prが、局所的にほぼ一定（像の色は局所的に一定）と考えられることを利用して算出する。すなわち、この仮定の下に映像信号値Sr'をpr倍した信号値と信号Sg'の関係を模式的に示した図4において、例えば、点a0.5における映像信号は、この点a0.5に近接する二点a0, c0の間を直線で近似し、この二点の映像信号値から内挿して求める。映像信号値の内挿は、点... c-1, a0, c0, a1, c1, ...等の点間隔が一定と仮定し、近接するM点の映像信号値を用いて内挿する等の方法によって内挿精度を上げることできる。しかし、一般に回路が複雑になる欠点がある。

【0016】図2中のLPF回路22と23、割り算回路24、掛け算回路25は、この演算で用いる信号Srと信号Sg'のレベルの比prと、内挿に用いる映像信号値pr×Sr'を求める回路である。レベルの比prを求めるには、信号Sg'のレベル値を信号Sr（信号Sr'あるいは信号Sr'でもよいがレジズレを補正した信号Srを用いるのが望ましい）のレベル値で直接割って求めてもよい。しかし雑音等の影響を低減するため、図2に示すように、例えば、連続する二画素の映像信号値の加算平均を取る等の方法によるLPF回路を通した後、比prを求めるようにするのが望ましい。

【0017】図1の回路において、信号Sr'と信号Sb'に対するレジズレの補正は、映像信号記憶回路10、10'と補間演算回路11、11'によって、従来と同様に

たときのR素子の画素位置を、G素子の画素位置と重ねて示すと、図3に示すようになる。図2のV補間演算回路20は、図3の点b'0とb'1を通る曲線と、G素子の画素点... a-1, a0, a1, ...を水平に結ぶ水平線H0との交点c0等の一連の点... c-1, c0, c1, ...の位置を求めると共に、その各点での映像信号値を内挿して求める回路である。すなわち、画素点移動量演算回路9で求めた点b'0とb'1の座標値を(xb0, yb0), (xb1, yb1)とし、そのy座標と水平線H0のy座標の差を各々d y b0, d y b1とするととき(図3参照)、点c0のx座標値xc0を、例えば、点b0'とb1'の間を直線で近似した次式

実行する。同時に、映像信号記憶回路10と映像信号記憶回路10'に記憶してある信号Sr'と信号Sg'を中間値補間演算回路14に入力し、信号Sg'の画素点の間の点... a-0.5, a0.5, a1.5, ... (図4)における映像信号値を内挿して求める。そして信号Sg'の各画素の映像信号値と合わせ、信号Sg'の画素点数の二倍の画素点数をもつ高解像度の信号Sgを求める。その後、補間演算回路11, 11'でレジズレを補正した信号Sr, Sbと、内挿して高解像度化した信号Sgを信号処理回路15に入力し、テレビ信号に変換して出力する。

【0018】このように本実施例による撮像装置では、互いに異なる色光を受ける二つの固体撮像素子から得られる信号Sg', Sr'を用い、一つの固体撮像素子の画素位置の間の位置にある点での映像信号値を内挿して求める。そしてこの内挿して求めた映像信号値で、信号Sg'に含まれない位置の映像信号値を補間して用いる。そのためレジズレ補正を施したにもかかわらず、偽信号が増加することなくしかも使用している固体撮像素子の二倍の画素数をもつ固体撮像素子で得た映像信号とほぼ同程度の高解像度をもち、しかもレジズレを補正された良好な映像を得ることができる。

【0019】本発明の第二の実施例による撮像装置の回路構成例を図5に示す。図5の回路は、多板式固体テレビカメラの方式としてデュアルグリーン方式を採用している点が、図13の従来の回路および図1の第一の実施例の回路と異なる。

【0020】すなわち、図5の回路では、入射光を三色の光束に分離する図13のプリズム6を、R光とB光からなる光束とG光からなる光束の二つの光束に分離する光学系16に置き換える。また、G光を受ける二つの固体撮像素子7と7'は、その各々の画素位置が図6に示すように互いにほぼ1/2画素ずれた位置関係になるように固定する。さらにR光とB光からなる光束を受ける固体撮像素子として、例えば図7に示すように、その水平方向に並ぶ画素毎に赤と青の色フィルタを交互に形成した固体撮像素子17を用いる。

【0021】図5の回路において、光学系16によって分離されたR光とB光からなる光束は、赤と青の色フィルタを交互に形成した固体撮像素子17で、各画素上のフィルタの色に対応した電気信号 $S_r'$ と $S_b'$ に変換する。そしてRB分離回路18において、各色の信号 $S_r'$ と $S_b'$ 毎に分けた後、出画の画素点位置にあわせて順次映像信号記憶回路10、10'に各々の色信号毎に記憶する。そして記憶した映像信号と画素点移動量演算回路9で求めたずれ量を用い、各色信号毎に補間演算回路11と11'で従来同様のレジずれ補正を施す。一方光学系16によって分離され、二つに分けられたG光は、互いに画素位置のずれた二つの固体撮像素子7と7'で電気信号 $S_g'1$ と $S_g'2$ に変換する。そして出画の画素点位置にあわせ、順次、映像信号記憶回路10"に、一旦、記憶して時間調整した後、高解像度化された信号 $S_g$ として信号処理回路15に入力する。また同時に、レジずれを補正した信号 $S_r$ 、 $S_b$ を信号処理回路15に入力し、テレビ信号に変換して出力する。

【0022】このように本実施例による撮像装置では、最も解像度に対する感受性の高い緑色成分の光束は、画素位置が互いに1/2画素ずれた二つの固体撮像素子を用い検出する。そのため色収差等によるレジずれがあっても、またこのレジずれを電氣的に補正しても、常に偽信号が少なくしかも実行的に二倍の画素数をもつ固体撮像素子を用いた場合と同等の高解像度の映像信号を得ることができる。また第一の実施例の方法では、用いる二つの固体撮像素子が受ける光成分の色が異なるため、レジのずれ量によっては、例えば図3の画素点 $a0$ と $b0'$ が重なってしまい、点 $a0.5$ に対する内挿演算が困難になる場合が生じる。しかし本実施例では、同色の光束を受けた二つの固体撮像素子の信号を用いるため、常に高解像度の映像信号を得ることができる。さらにまた第一の実施例の方法では、信号 $S_r'$ と信号 $S_g'$ に対しても、求めようとしている高解像度の信号に見合う広帯域な信号が必要になる。そのため信号 $S_r$ の偽信号の原因になる入射光の高周波成分を落とすための光学フィルタを用いることができず、信号 $S_r$ の偽信号が若干増加する欠点がある。しかし本実施例では、信号 $S_r'$ も $S_b'$ も高周波成分を求めるための演算では用いないため、任意の特性の光学フィルタを用いることができ、偽信号の少ない良好な映像信号を得ることができる。さらにまた第一の実施例の中間値補間演算回路のような回路が不要になるため、回路規模の簡単化を図ることができる。

【0023】なお、第一の実施例の補間演算回路11として、図8に示すような回路構成の補間演算回路(特願平2-330191号公報)を用いてもよい。図8において、V補間演算回路30は、図3の点 $\cdot\cdot$ 、 $c-l$ 、 $c0$ 、 $c1$ 、 $\cdot\cdot$ における映像信号値を内挿して求める回路である。またH補間演算回路31は、この点 $\cdot\cdot\cdot$ 、 $c-l$ 、 $c0$ 、 $c1$ 、 $\cdot\cdot$ に対する内挿値から、レジずれ

を補正するのに必要な各画素点 $\cdot\cdot$ 、 $a-l$ 、 $a0$ 、 $a1$ 、 $\cdot\cdot$ における映像信号値を内挿して求める回路である。この場合、図2のV補間演算回路20を用いる代わりに、図8のV補間演算回路30で求めた値をそのまま用いるようにしてもよいのは明かである。

【0024】また、第一の実施例では、点 $\cdot\cdot$ 、 $a-l$ 、 $5$ 、 $a-0.5$ 、 $a0.5$ 、 $a1.5$ 、 $\cdot\cdot$ における映像信号値を、信号 $S_g'$ と信号 $pr \times S_r'$ のみを用いて内挿して求めた。しかしさらに信号 $S_b'$ から信号 $pr \times S_r'$ 同様にして求めた信号 $pb \times S_b'$ も加えて内挿するようにしてもよいのは明かである。なお、 $pr$ 、 $pb$ 等の比の値を1と仮定し、回路簡素化を図ってもよいのは言うまでもない。

【0025】また、第一の実施例では、信号 $S_g$ に対してのみ中間値補間演算回路を設け、高解像度化のための内挿演算を施したが、信号 $S_r$ や信号 $S_b$ に対しても別に中間値補間演算回路を設け、高解像度化するようにしてもよい。このようにすることにより、信号 $S_r$ や信号 $S_b$ における偽信号も低減することができる。

【0026】また、第二の実施例では、信号 $S_g$ に対してのみ高周波成分を求めているが、この信号 $S_g$ の高周波成分を取り出すと共に信号 $S_r$ や信号 $S_b$ にその成分を加算することによって、信号 $S_r$ や信号 $S_b$ の広帯域化を図るようにしてもよいのは明かである。

【0027】また、第二の実施例では、信号 $S_g'1$ と信号 $S_g'2$ のレジは正しく1/2画素ずれた状態に設定されていると仮定した。しかし、この二つの固体撮像素子7と7'の取り付けに誤差が生じてレジがずれている場合は、第一の実施例の信号 $S_g'$ と信号 $S_r'$ の代わりに、信号 $S_g'1$ と信号 $S_g'2$ に対して同様の内挿演算によるレジずれの補正を加え、この取り付け誤差によるレジずれを補正するようにしてもよい。

【0028】また、以上の実施例ではレジずれ補正を例に説明したが、注目する点を中心にする $M \times N$ マトリックス演算等の演算を施す、エンハンス等の演算回路においても同様に適用できるのは明かである。

【0029】また、以上の各実施例はいずれも三板式カメラの場合を例に説明したが、二板式あるいはデュアルグリーン方式におけるR光とB光も分離して二つの固体撮像素子で受けるようにする四板式カメラ等にも同様に適用できるのは言うまでもない。

【0030】

【発明の効果】本発明による撮像装置では、使用している固体撮像素子の二倍の画素数をもつ固体撮像素子で得た映像信号とほぼ同程度に高解像度で、しかもレジずれを補正された良好な映像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例の回路ブロック図である。

【図2】中間値補間演算回路の回路ブロック図である。

【図3】V補間演算回路で実行する演算の説明図である。

【図4】h方向内挿演算回路で実行する演算の説明図である。

【図5】本発明の第二の実施例の回路ブロック図である。

【図6】デュアルグリーン方式の説明図である。

【図7】デュアルグリーン方式で用いる固体撮像素子の説明図である。

【図8】補間演算回路の回路構成の一例のブロック図である。

【図9】空間画素ずらし方式の説明図である。

【図10】空間画素ずらし方式の信号 $Sg'$ の周波数分布図である。

【図11】空間画素ずらし方式の信号 $Sr'$ の周波数分布図である。

【図12】レジずれの説明図である。

【図13】従来のレジずれを補正する回路のブロック図である。

【図14】レジずれを補正したときの画素点の位置の説明図である。

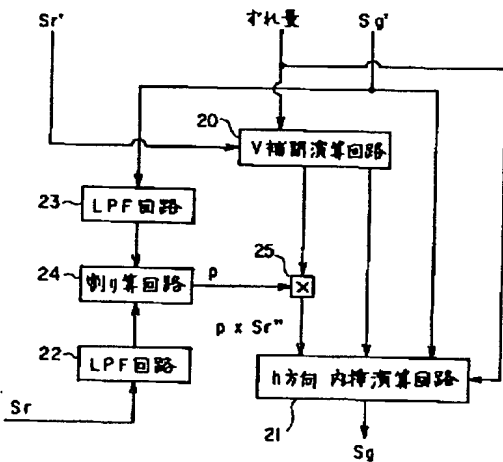
【図15】レジずれ補正後の信号 $Sr$ の周波数分布図である。

【符号の説明】

4：取り付け誤差量記憶演算回路、8：レンズレジずれ量記憶演算回路、9：画素点移動量演算回路、10、10'、10''：映像信号記憶回路、11、11'：補間演算回路、14：中間値補間演算回路。

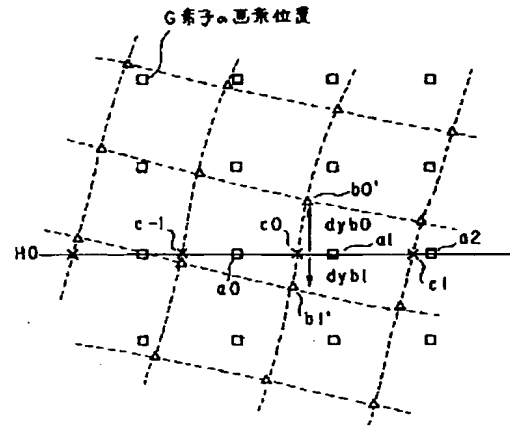
【図2】

中間値補間演算回路の回路構成例 (図2)



【図3】

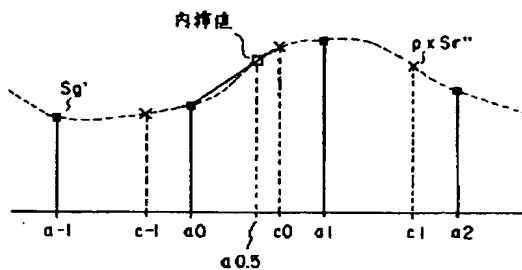
V補間演算回路で実行する演算の説明図 (図3)



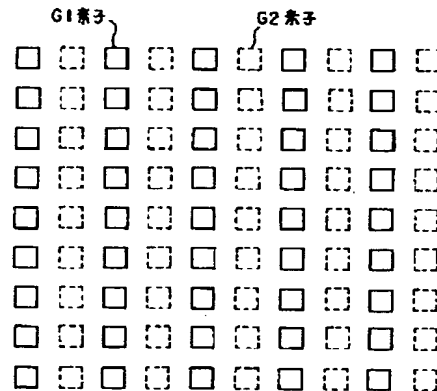
【図6】

【図4】

h方向内挿演算回路で実行する演算の説明図 (図4)

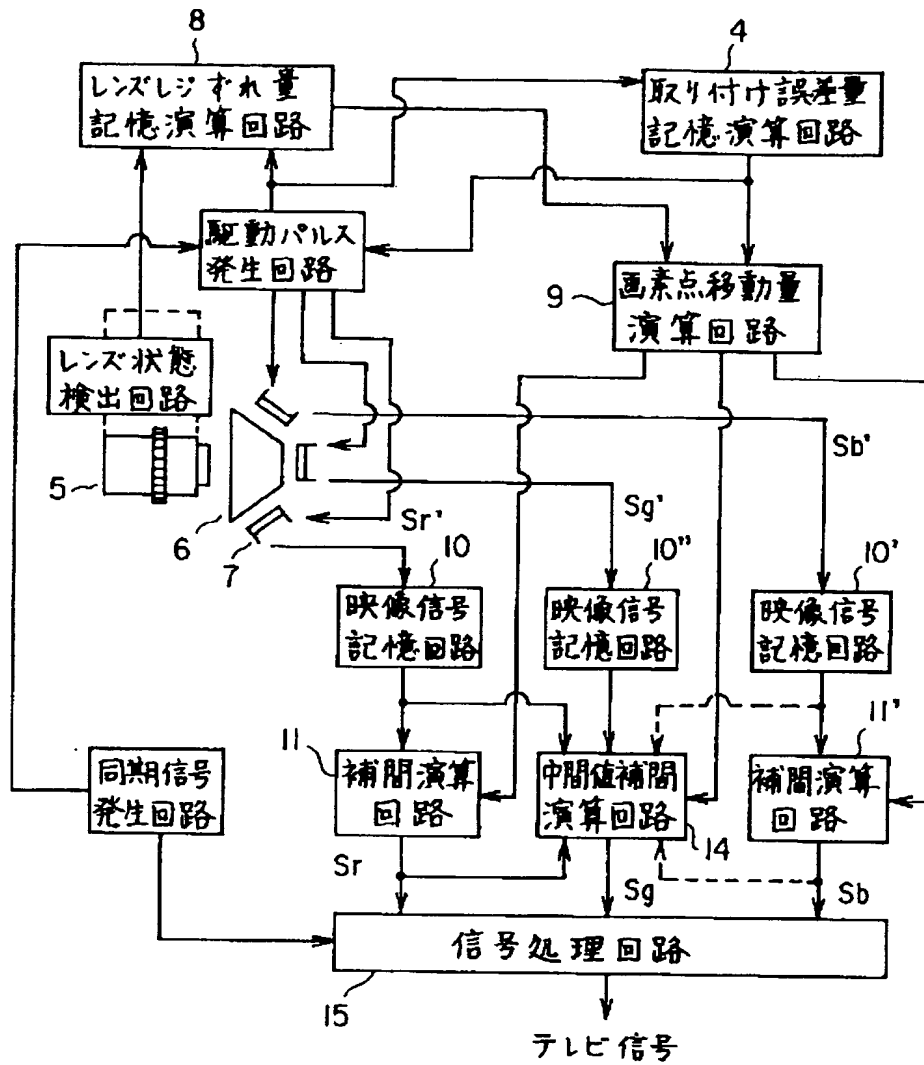


デュアルグリーン方式の説明図 (図6)



【図1】

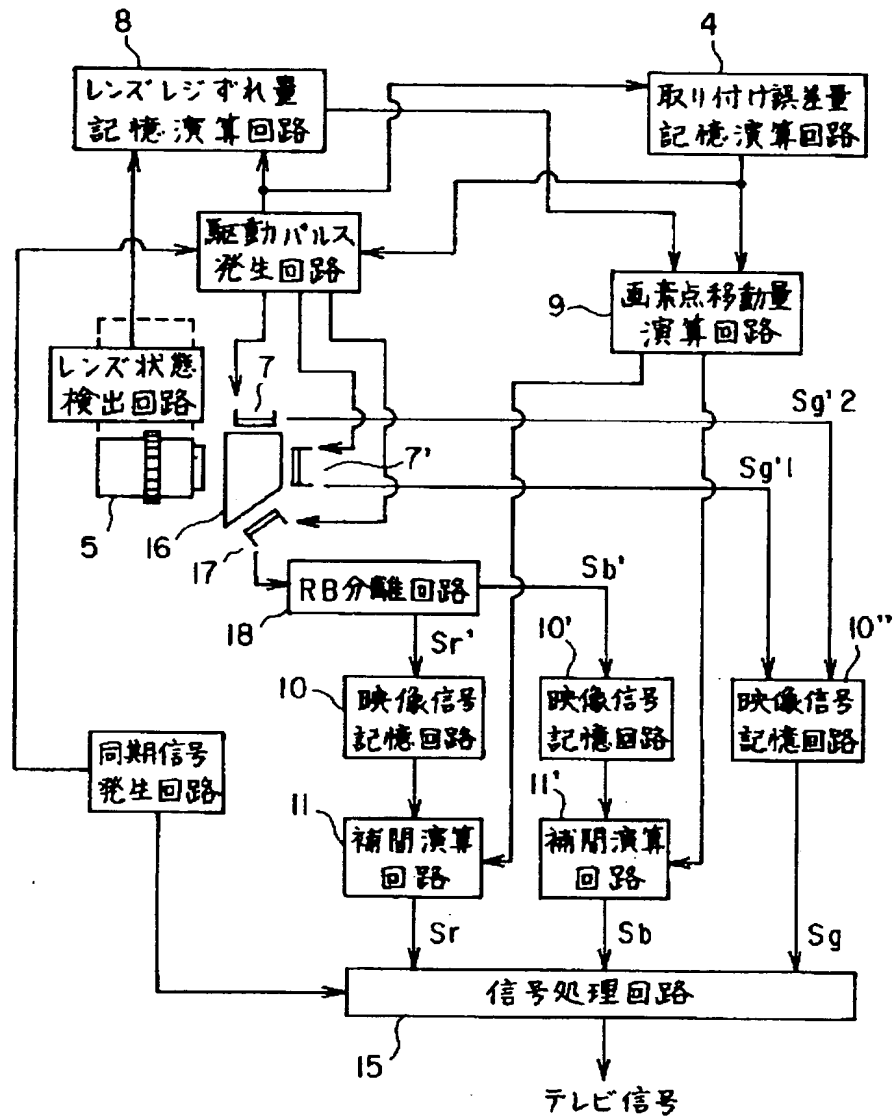
## 第1の実施例の回路構成例 (図1)





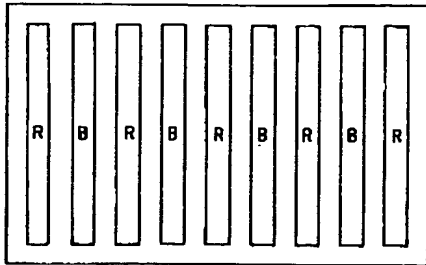
【図5】

第2の実施例の回路構成例 (図5)



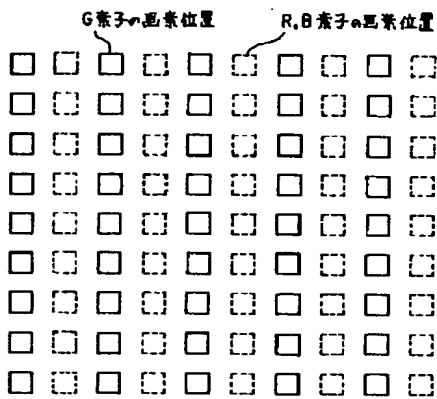
【図7】

デュアルグリーン方式で用いる固体撮像素子の構造 (図7)

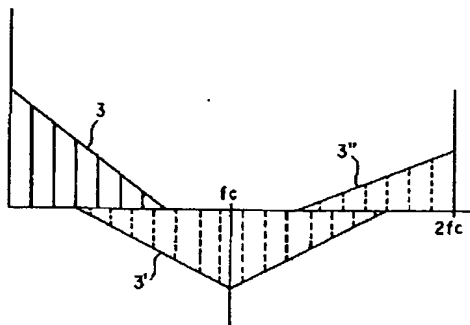


【図9】

空間画素ずらし方式の説明図 (図9)

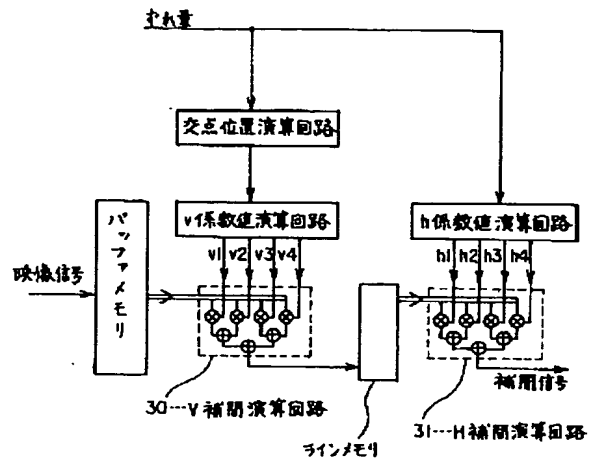


【図11】

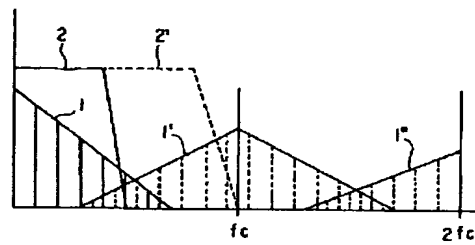
空間画素ずらし方式の信号 $Sr'$ の周波数分布 (図11)

【図8】

補間演算回路の回路構成の一例 (図8)

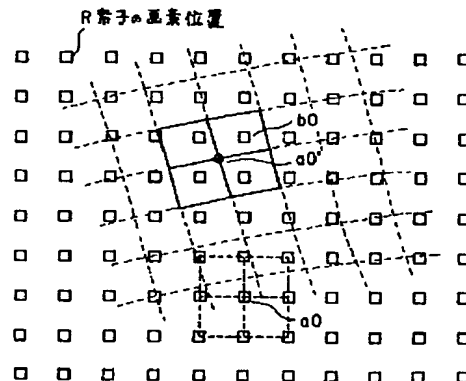


【図10】

空間画素ずらし方式の信号 $Sg'$ の周波数分布 (図10)

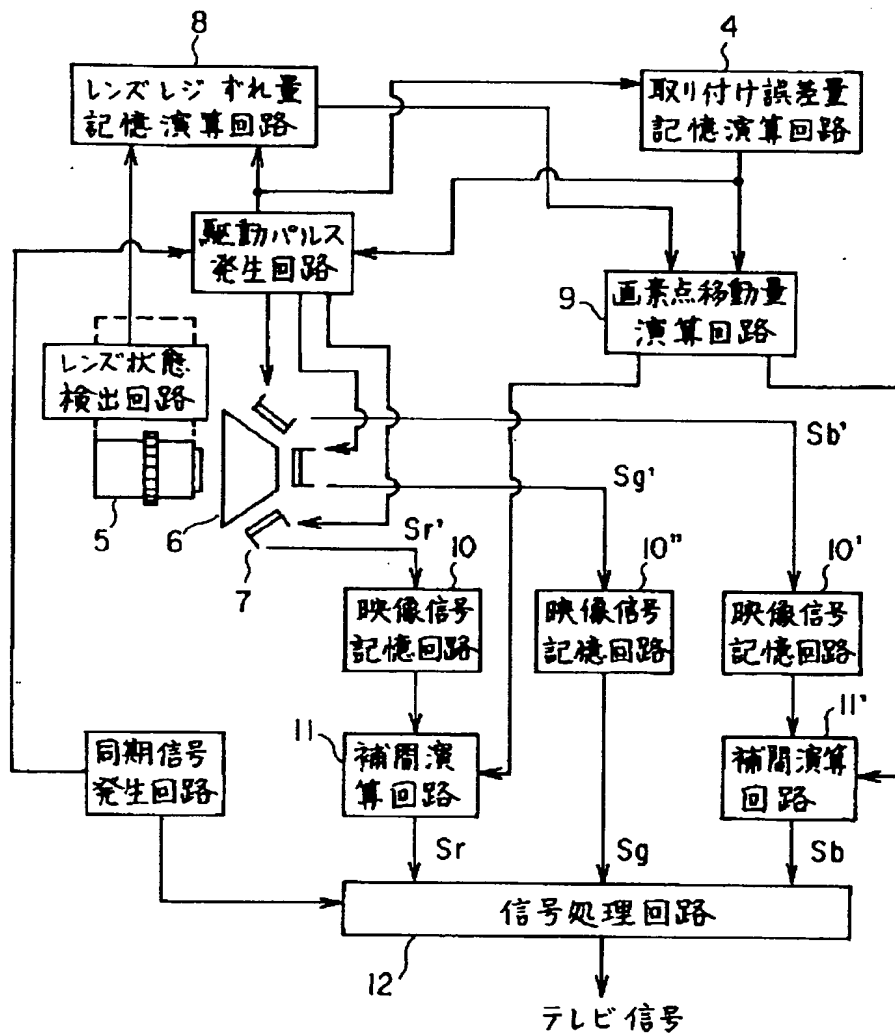
【図12】

レジダレの説明図 (図12)

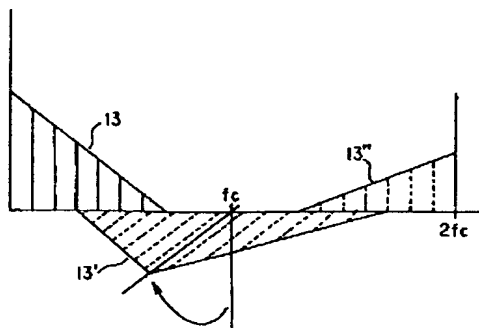


【図13】

従来のレジずれを補正する回路の構成図 (図13)



【図15】

レジずれ補正後の信号 $Sr$ の周波数分布 (図15)

【図14】

レジデータを補正した時の画素点の位置 (図14)

